

ABSTRAK

Ketersediaan energi fosil di Indonesia semakin menipis, jika diperkirakan dalam tiga dekade ke depan cadangan minyak bumi akan habis. Maka dari itu alternatifnya biomassa menawarkan potensi besar untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil. Namun, pemanfaatan biomassa belum optimal karena efisiensi konversinya masih rendah dan proses konvensionalnya menghasilkan emisi yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab tantangan tersebut dengan mengembangkan metode produksi hidrogen yang ramah lingkungan menggunakan biomassa lokal.

Solusi yang ditawarkan adalah reaktor gasifikasi tipe updraft dengan bahan baku arang tempurung kelapa, yang dilengkapi dengan sistem kontrol. Inovasi yang dikembangkan yaitu penggunaan infus medis sebagai supplay air, pengaturan laju udara dikontrol dengan blower dan pemantauan suhu secara real-time menggunakan sensor thermocouple type k yang akan terhubung ke Arduino Uno. Desain reaktor juga terdapat filter untuk menyaring partikel-partikel dan terdapat sistem pendingin pipa tembaga untuk memastikan pengukuran gas.

Simulasi menunjukkan efisiensi konversi massa mencapai 83.40%, dengan volume hidrogen sebesar 0.528 L pada suhu 667.06°C. Uji coba awal memperlihatkan sistem memiliki kestabilan suhu yang baik (fluktuasi hanya $\pm 15^{\circ}\text{C}$) selama satu jam pengoperasian. Dengan demikian, arang tempurung kelapa terbukti memiliki potensi sebagai bahan baku produksi hidrogen secara berkelanjutan, meskipun penelitian lebih lanjut masih dibutuhkan untuk menurunkan kandungan tar secara optimal.

Kata kunci: Gasifikasi biomassa, hidrogen terbarukan, tempurung kelapa, reaktor updraft